

(43)公開日 平成8年(1996)2月20日

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 11 頁)

(22)出願日 平成6年(1994)8月8日

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

式会社日立製作所日立研究所内

式会社日立製作所日立研究所内

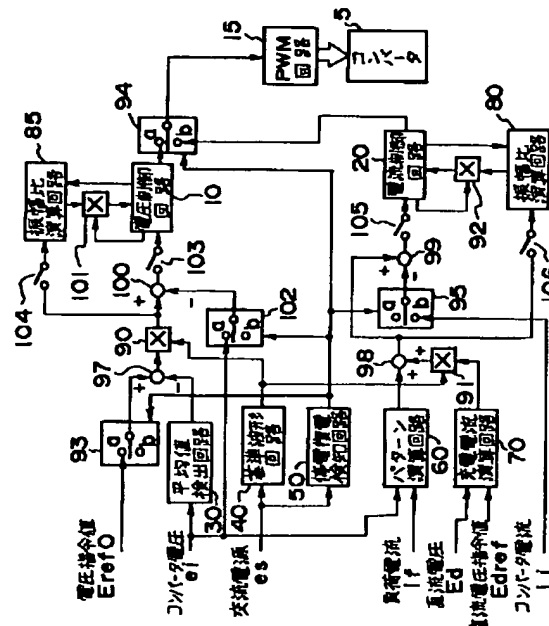
(74) 代理人 弁理士 嶋沼 辰之

(54) 【発明の名称】 電源装置

(57) 【要約】

【目的】 商用交流電源の状態に対応して電力変換器を無停電電源装置動作させる制御機能とアクティブフィルタ動作させる制御機能とを高速に切り換えることができる電源装置を提供すること。

【構成】 電源装置の制御回路においてアクティブフィルタ動作を行う電流制御系は、パターン演算回路60、充電電流演算回路70、電流制御回路20、振幅比演算回路80、乗算回路91、92、加算回路98、99で構成されている。また無停電電源装置動作を行う電圧制御系は、平均値検出回路30、電圧制御回路10、振幅比演算回路85、乗算回路90、101、加算回路97、100で構成されている。更に制御回路は基準波形回路40、停電復電検知回路50、切り換えスイッチ93、94、95、102及びスイッチ103、104、105、106を有している。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 商用交流電源に対し負荷と並列に接続され商用交流電源より負荷に給電されている通常時には蓄電池を充電しかつアクティブフィルタ動作をすると共に、商用交流電源停電時には蓄電池を電源として負荷に交流電力を供給するように無停電電源装置動作を行なう電力変換器と、電力変換器を商用交流電源の状態に応じて制御する制御手段とを有する電源装置において、前記制御手段は、前記電力変換器がアクティブフィルタ動作を行なうように該電力変換器を制御する電流制御系と、前記電力変換器が無停電電源装置動作をするように制御する電圧制御系と、前記商用交流電源の状態を検知する状態検知手段と、該状態検知手段の出力に基づいて前記電流制御系の出力と電圧制御系の出力とを切り換えて前記電力変換器に出力する信号切換手段とを有し、前記電流制御系及び電圧制御系を常時、動作させ、前記電力変換器のアクティブフィルタ動作時には電圧制御系の操作量を負荷の変化状態に応じて補正し、かつ前記電力変換器の無停電電源装置動作時には電流制御系の操作量を負荷の変化状態に応じて補正すると共に、商用交流電源の状態に応じて電流制御系と電圧制御系の出力を切り換えることを特徴とする電源装置。

【請求項2】 前記電流制御系は、前記電力変換器の出力電圧と出力電流とから補償電流指令値を算出する補償電流指令値演算手段と、前記蓄電池の充電電流を算出する充電電流演算手段と、前記蓄電池の充電電流指令値を算出する充電電流指令値演算手段と、該充電電流指令値と前記補償電流指令値を加算して電流パターンを算出する電流パターン演算手段と、前記電力変換器の出力電流を電流パターンに応じて制御する電流制御手段と、前記電流パターンの振幅比を算出する第1の振幅比演算手段とを有し、前記電圧制御系は、前記電力変換器の検出電圧の平均値を算出する平均値検出手段と、出力電圧の電圧パターンを算出する電圧パターン演算手段と、出力電圧を電圧パターンに応じて制御する電圧制御手段と、前記電圧パターンの振幅比を算出する第2の振幅比演算手段とを有することを特徴とする請求項1に記載の電源装置。

【請求項3】 前記制御手段は、前記電力変換器を電流制御系により制御しているとき、電圧制御系は前記電力変換器の検出電圧の平均値から電圧パターンを算出し、該電圧パターンの振幅比を算出する第2の振幅比演算手段により算出する振幅比で、電圧制御系の操作量を補正し、前記電力変換器を電圧制御系により制御しているとき、電流制御系は電力変換器の出力電圧及び出力電流から算出する補償電流指令値と、蓄電池の充電電流指令値を加算して電流パターンを算出し、該電流パターンの振幅比

2

を算出する第1の振幅比演算手段により算出する電流パターンの振幅比で、電流制御系の操作量を補正することとを特徴とする請求項2に記載の電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電源装置に係り、特に商用給電時には、アクティブフィルタ機能の動作を行い、交流電源異常時には無停電電源装置の動作を行う電源装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】変換装置の小形・低コスト化、多機能化を図るため、図10に示す構成の電源装置がある。図示の電源装置においてコンバータ5は、商用給電時はアクティブフィルタ動作を行うと共に、蓄電池6を充電し充電電圧を制御する動作を行い、商用電源異常時は負荷に電力を供給する無停電電源装置の動作（以下、UPS動作と称す）を行う多機能の電源装置である。

【0003】この電源装置は、開閉器2を閉じ商用の交流電源1で負荷3に電力を給電する商用給電時は、負荷3が発生する高調波電流を検出し、補償電流を発生して高調波電流を補償するアクティブフィルタ動作を行うと共に、蓄電池6を充電しその充電電圧を制御する動作を行うように、制御回路8でコンバータ5を制御する。

【0004】他方、商用の交流電源1が停電等の異常時は、開閉器2を開き、蓄電池6の充電電圧を直流電源E_dとし、コンバータ5をDC/AC変換するインバータ動作をさせることにより直流電源E_dを交流電力に変換して負荷3に電力を供給するUPS動作をさせるように制御回路8でコンバータ5を制御するように構成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】以上に説明したように、上記多機能の電源装置では商用の交流電源1の状態に応じた制御機能で動作するように制御回路8でコンバータ5を制御する。すなわち、商用給電時はアクティブフィルタ動作、停電時は無停電電源装置の動作を行わせ、停電後、再び復電した時は、アクティブフィルタ動作をする。

【0006】しかし、上記機能の切り換え時間が長いと、停電時に負荷に安定した電力を供給できなくなり、復電時は高調波電流の補償ができなくなるという問題がある。このように、上述した多機能の電源装置では停電、復電時に対応して上記機能を高速に切り換えることが重要な課題となる。

【0007】本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、商用の交流電源の停電、復電時に対応して、電力変換器（コンバータ）を無停電電源装置動作させる制御機能とアクティブフィルタ動作をさせる制御機能とに高速に切り換え負荷に安定した電力を供給することができる多機能の電源装置を提供することを目的とす

る。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の電源装置は、商用交流電源に対し負荷と並列に接続され商用交流電源より負荷に給電されている通常時には蓄電池を充電しかつアクティブフィルタ動作をすると共に、商用交流電源停電時には蓄電池を電源として負荷に交流電力を供給するように無停電電源装置動作を行なう電力変換器と、電力変換器を商用交流電源の状態に応じて制御する制御手段とを有する電源装置において、前記制御手段は、前記電力変換器がアクティブフィルタ動作を行なうように該電力変換器を制御する電流制御系と、前記電力変換器が無停電電源装置動作をするように制御する電圧制御系と、前記商用交流電源の状態を検知する状態検知手段と、該状態検知手段の出力に基づいて前記電流制御系の出力と電圧制御系の出力とを切り換えて前記電力変換器に出力する信号切換手段とを有し、前記電流制御系及び電圧制御系を常時、動作させ、前記電力変換器のアクティブフィルタ動作時には電圧制御系の操作量を負荷の変化状態に応じて補正し、かつ前記電力変換器の無停電電源装置動作時には電流制御系の操作量を負荷の変化状態に応じて補正すると共に、商用交流電源の状態に応じて電流制御系と電圧制御系の出力を切り換えることを特徴とする。

【0009】また本発明の電源装置は、前記電流制御系は、前記電力変換器の出力電圧と出力電流とから補償電流指令値を算出する補償電流指令値演算手段と、前記蓄電池の充電電流を算出する充電電流演算手段と、前記蓄電池の充電電流指令値を算出する充電電流指令値演算手段と、該充電電流指令値と前記補償電流指令値を加算して電流パターンを算出する電流パターン演算手段と、前記電力変換器の出力電流を電流パターンに応じて制御する電流制御手段と、前記電流パターンの振幅比を算出する第1の振幅比演算手段とを有し、前記電圧制御系は、前記電力変換器の検出電圧の平均値を算出す平均値検出手段と、出力電圧の電圧パターンを算出する電圧パターン演算手段と、出力電圧を電圧パターンに応じて制御する電圧制御手段と、前記電圧パターンの振幅比を算出する第2の振幅比演算手段とを有することを特徴とする。

【0010】また本発明の電源装置は、前記制御手段は、前記電力変換器を電流制御系により制御しているとき、電圧制御系は前記電力変換器の検出電圧の平均値から電圧パターンを算出し、該電圧パターンの振幅比を算出する第2の振幅比演算手段により算出する振幅比で、電圧制御系の操作量を補正し、前記電力変換器を電圧制御系により制御しているとき、電流制御系は電力変換器の出力電圧及び出力電流から算出する補償電流指令値と、蓄電池の充電電流指令値を加算して電流パターンを算出し、該電流パターンの振幅比を算出する第1の振幅比演算手段により算出する電流パターンの振幅比で、電

流制御系の操作量を補正することを特徴とする。

【0011】

【作用】上記構成からなる電源装置では、電流制御系及び電圧制御系の変調波出力信号を切り換える信号切換手段は、電力変換器を動作させる駆動パルスを形成して出力する手段（PWM回路）に入力する変調波信号を、UPS動作を行う電圧制御系からの変調波信号と、アクティブフィルタ動作を行う電流制御系からの変調波信号とを商用交流電源の状態に応じて切り換える。

【0012】アクティブフィルタ動作を行う電流制御において、電力変換器（コンバータ）の出力電流をその電流パターンに応じて制御する操作量を算出する電流制御系は、アクティブフィルタ動作時は補償電流指令値と充電電流指令値を加算した電流パターンと、その時の電力変換器の出力電流の偏差に応じて電力変換器の出力電流をその電流パターンに応じて制御する操作量を算出する。

【0013】電源装置がUPS動作している時、アクティブフィルタ動作を行う電流制御系は、制御動作切り換え前のアクティブフィルタ動作時の電流パターンと、UPS動作時の電力変換器の出力電圧、負荷電流から算出する補償電流指令値と充電電流指令値を加算した電流パターンとの振幅比を算出し、この振幅比と操作量を乗算して、電流制御系の操作量を補正する。

【0014】このように負荷電流の変化、すなわち負荷の変化に応じてUPS動作時も、電流制御系の操作量を常に補正を行ない、アクティブフィルタ動作時に対処できるように動作する。したがって、商用の交流電源が復電して、再びUPS動作からアクティブフィルタ動作に切り換わった時に、負荷に応じて補正していた電流制御系の操作量で高速に高調波電流を補償するよう電力変換器（コンバータ）を制御でき、最終的にはアクティブフィルタ動作に切り換わった後の電力変換器の出力電圧と負荷電流で決まる補償電流指令値で高調波電流の補償ができることになる。

【0015】他方、UPS動作を行う電圧制御において、電力変換器の出力電圧をその電圧パターンに応じて制御する操作量を算出する電圧制御系は、UPS動作時は電圧パターンと電力変換器の出力電圧の偏差に応じて、電力変換器の出力電圧をその電圧パターンに応じて制御する操作量を算出する。

【0016】電源装置がアクティブフィルタ動作している時、UPS動作を行う電圧制御系は制御動作切り換え前のUPS動作時の電圧パターンと、アクティブフィルタ動作時の電力変換器の出力電圧の平均値で算出する電圧パターンとの振幅比を算出し、この振幅比と操作量を乗算して、電圧制御系の操作量を補正する。このように電力変換器の出力電圧の変化、すなわち負荷の変化に応じてアクティブフィルタ動作時も、電圧制御系の操作量を常に補正する。したがって、商用の交流電源が停電し

て、再びアクティブフィルタ動作からUPS動作に切り換わった時に、負荷に応じて補正していた電圧制御系の操作量で高速に電力変換器の出力電圧を制御でき、最終的にはUPS動作に切り換わった後の電圧指令値と電力変換器の出力電圧で決まる電圧パターンで電力変換器の出力電圧を制御できることになる。

【0017】以上のように、アクティブフィルタ動作を行う電流制御系、UPS動作を行う電圧制御系を常に動作させ、アクティブフィルタ動作時は電圧制御系の操作量を負荷の変化に応じて補正し、UPS動作時は電流制御系の操作量を負荷の変化に応じて補正することにより、商用交流電源の停電、復電への高速対応ができ、上記の目的が達成できる。

【0018】

【実施例】本発明に係る電源装置の実施例を図面を参照して説明する。図1は、図10に示した多機能の電源装置を制御する制御回路の構成を示す。

【0019】図1において、アクティブフィルタ動作を行う電流制御系は、パターン演算回路60、充電電流演算回路70、電流制御回路20、振幅比演算回路80、乗算回路91、92、加算回路98、99で構成されている。

【0020】またUPS動作を行う電圧制御系は、平均値検出回路30、電圧制御回路10、振幅比演算回路85、乗算回路90、101、加算回路97、100で構成されている。さらに、制御回路は基準波形回路40、停電復電検知回路50、切り換えスイッチ93、94、95、102及びスイッチ103、104、105、106を有している。

【0021】切り換えスイッチ93、94、95、102の出力は、商用の交流電源の状態を検知する停電復電検知回路50の検知信号により、アクティブフィルタ動作を行う商用給電時はb側に、UPS動作を行う交流電源異常時はa側に切り換える。また、図示は省略しているが停電復電検知回路50の検知信号により、アクティブフィルタ動作時はスイッチ104、105はON、103、106はOFF、UPS動作時はスイッチ103、106はON、104、105はOFFにする。

【0022】本発明の図1の実施例において、アクティブフィルタ動作時の制御系の動作を図2、図3、図4を用いて説明する。図2はアクティブフィルタ動作時の電流制御系の構成図、図3はアクティブフィルタ動作時の電圧制御系の構成図、図4は図3に示す電圧制御系の動作を示す説明図である。

【0023】商用の交流電源1により負荷3に電力を供給する商用給電時は、切り換えスイッチ93、94、95、102の出力はb側に切り換わり、スイッチ104、105はON、103、106はOFFになる。したがって、アクティブフィルタ動作を行う電流制御系は図2に示す構成となり、その時の電圧制御系は図3に示

す構成となる。

【0024】コンバータ電圧 e_i と負荷電流 i_f をパターン演算回路60に取り込み、パターン演算回路60で補償電流指令値を算出し加算回路98に出力する。

【0025】充電電流演算回路70では直流電圧指令値 E_{dref} と、検出した蓄電池6の充電電圧 E_d から充電電流を算出し、乗算回路91に出力する。乗算回路91で基準波形回路40から出力される交流電源に同期した基準波形と充電電流との乗算を行い、算出した充電電流指令値を加算回路98に出力する。

【0026】加算回路98では補償電流指令値と充電電流指令値を加算して電流パターンを作成する。加算回路99では、この電流パターンと検出したコンバータ電流 i_i の偏差を算出し電流制御回路20に出力する。

【0027】電流制御回路20では、この偏差に応じてコンバータ電流 i_i をその電流パターンに応じて制御する電流制御演算、例えば比例積分制御等を実行して操作量を算出し、変調波信号としてPWM回路15に出力する。

【0028】PWM回路15では電流制御回路20からの変調波信号とキャリアからコンバータ5を駆動する駆動パルスを形成し、コンバータ5に出力する。したがって、コンバータ電流 i_i は、補償電流指令値と充電電流指令値に従って制御されることになり、商用の交流電源の高調波電流の補償ができると共に、蓄電池の充電電圧の制御もできる。この時、アクティブフィルタ動作時の電流パターン I_{pat} の1周期分を電流制御回路20に保持しておく。

【0029】他方、アクティブフィルタ動作時の電圧制御系は図3に示す構成となる。図4を用いて図3に示す電圧制御系の動作を説明する。図4は、時刻 t_1 で電力変換装置がUPS動作からアクティブフィルタ動作に切り換わった場合を示している。図4(a)は電圧パターン V_{pat} 、同図(b)は振幅比演算回路85に入力される電圧パターン V_{fpat} 、同図(c)は振幅比演算回路85で算出した振幅比 e_r 、同図(d)は電圧制御回路10の操作量である。

【0030】時刻 t_1 で電力変換装置がUPS動作からアクティブフィルタ動作に切り換わると、電圧制御系は図3に示すようになる。平均値検出回路30は検出したコンバータ電圧 e_i の平均値を算出し、乗算回路90で平均値と基準波形回路40から出力される基準波形との乗算を行い電圧パターン V_{fpat} を算出し、振幅比演算回路85に入力する。

【0031】振幅比演算回路85では、電圧制御回路10が保持していた時刻 t_1 以前の電圧パターン V_{pat} を取り込み、この電圧パターン V_{pat} と算出した電圧パターン V_{fpat} から振幅比 $e_r (=V_{fpat}/V_{pat})$ を算出する。この時、コンバータ電圧 e_i の平均値と基準波形から算出した電圧パターン V_{fpat} を、時刻 t_2 以降の振

幅比を算出するために用いる電圧パターン V_{pat}' として振幅比演算回路85に保持しておく。乗算回路101では、電圧制御回路10の操作量と振幅比演算回路85で算出した振幅比 e_r との乗算を実施し、電圧制御回路10に出力する。したがって、時刻 $t_1 \sim t_2$ の操作量は、図4(d)に示す如く振幅比 e_r によって補正される。

【0032】時刻 t_2 以降は、検出したコンバータ電圧 e_i の平均値と基準波形を乗算回路90で乗算して電圧パターン V_{fpat}' を算出し、振幅比演算回路85に出力する。振幅比演算回路85では、保持していた電圧パターン V_{pat}' と算出した電圧パターン V_{fpat}' との振幅比 $e_r' (= V_{fpat}' / V_{pat}')$ を算出する。この時の電圧パターン V_{fpat}' を、時刻 t_3 以降の振幅比を算出するために用いる電圧パターン V_{pat} として振幅比演算回路85に保持しておく。

【0033】乗算回路101では、時刻 $t_1 \sim t_2$ で補正した電圧制御回路10の操作量と振幅比演算回路85で算出した振幅比 e_r' との乗算を実施し、電圧制御回路10に出力する。したがって、時刻 $t_2 \sim t_3$ の操作量は、図4(d)に示す如く振幅比 e_r' によって補正される。以後、アクティブフィルタ動作をしている期間の電圧制御系は、前述と同様の制御動作を行って操作量を補正し、切り換えスイッチ94の端子aに出力する。

【0034】このように、コンバータ電圧 e_i の変化、すなわち負荷の変化に従ってアクティブフィルタ動作時も、電圧制御回路の操作量を常に補正して切り換えスイッチ94のa端子に出力しておくことができる。したがって、停電復電検知回路50で停電を検知し、アクティブフィルタ動作から再びUPS動作に切り換わり、切り換えスイッチ94の出力をa側に切り換えた時、負荷の変化に応じて補正していた電圧制御回路10の操作量で高速にコンバータ出力電圧を制御でき、最終的にはUPS動作に切り換わった後の電圧指令値とコンバータ電圧で決まる電圧パターンでコンバータの出力電圧を制御できることになる。

【0035】図1に示した電源装置の制御回路において、UPS動作時の各制御系の動作を図5、図6、図7を用いて説明する。図5はUPS動作時の電圧制御系の構成図、図6はUPS動作時の電流制御系の構成図、図7は図6の電流制御系の動作を示す説明図である。

【0036】商用の交流電源の異常を停電復電検知回路50により検知した時は、切り換えスイッチ93、94、95、102の出力はa側に切り換わり、スイッチ103、106はON、104、105はOFFになる。したがって、UPS動作を行う電圧制御系は図5に示す構成となり、その時の電流制御系は図6に示す構成となる。

【0037】図5において平均値検出回路30で検出したコンバータ電圧 e_i の平均値を算出し、加算回路97

に出力する。加算回路97では、電圧指令値 E_{ref} と平均値検出回路30で算出した平均値との偏差を算出し、乗算回路90に出力する。

【0038】乗算回路90では基準波形回路40から出力される交流電源に同期した基準波形との乗算を行い、電圧パターンを作成する。

【0039】加算回路100では、この電圧パターンとコンバータ電圧 e_i の偏差を算出し、電圧制御回路10に出力する。電圧制御回路10では、この偏差に応じてコンバータ電圧 e_i をその電圧パターンに応じて制御する電圧制御演算、例えば比例積分制御等を実行して操作量を算出し、変調波信号としてPWM回路15に出力する。

【0040】PWM回路15では電圧制御回路10からの変調波信号とキャリアからコンバータ5を駆動する駆動パルスを形成し、コンバータ5に出力する。したがって、コンバータ電圧 e_i は、電圧指令値に従って制御されることになり、商用の交流電源が異常時にも負荷3に安定した電力を供給できることになる。この時、UPS動作時の電圧パターン V_{pat} の1周期分を電圧制御回路10に保持しておく。

【0041】他方、UPS動作時の電流制御系は図6に示す構成となる。図7を用いて図6の電流制御系の動作を説明する。図7は、時刻 t_1 で電力変換装置がアクティブフィルタ動作からUPS動作に切り換わった場合を示している。図7(a)は電流パターン I_{pat} 、同図(b)は振幅比演算回路80に入力される電流パターン I_{fpat} 、同図(c)は振幅比演算回路80で算出した振幅比 e_r 、同図(d)は電流制御回路20の操作量である。

【0042】時刻 t_1 で電力変換装置がアクティブフィルタ動作からUPS動作に切り換わると、図6に示すように電流制御系はコンバータ電圧 e_i と負荷電流 i_f をパターン演算回路60に取り込み、パターン演算回路60でその時の補償電流指令値を算出し、加算回路98に出力する。

【0043】充電電流演算回路70で直流電圧指令値 E_{dref} と蓄電池6の充電電圧 E_d から充電電流を算出し、乗算回路91に出力する。

【0044】乗算回路91で基準波形回路40から出力される交流電源に同期した基準波形と充電電流との乗算を行い、算出した充電電流指令値を加算回路98に出力する。

【0045】加算回路98では補償電流指令値と充電電流指令値を加算して電流パターン I_{fpat} を算出し、振幅比演算回路80に入力する。

【0046】振幅比演算回路80では、電流制御回路20が保持していた時刻 t_1 以前の電流パターン I_{pat} を取り込み、電流パターン I_{pat} と算出した電流パターン I_{fpat} から振幅比 $e_r (= I_{fpat} / I_{pat})$ を算出す

る。この時、補償電流指令値と充電電流指令値を加算して算出した電流パターン I_{fpat} を、時刻 t_{20} 以降の振幅比を算出するために用いる電流パターン I_{pat}' として振幅比演算回路80に保持しておく。

【0047】乗算回路92では、電流制御回路20の操作量と振幅比演算回路80で算出した振幅比 e_r との乗算を実施し、電流制御回路20に出力する。したがって、時刻 t_{10} ～ t_{20} の操作量は、図7(d)に示す如く振幅比 e_r によって補正される。

【0048】時刻 t_{20} 以降は、加算回路98で補償電流指令値と充電電流指令値を加算して I_{fpat}' を算出し、振幅比演算回路80に出力する。振幅比演算回路80では、保持していた電流パターン I_{pat}' と算出した電流パターン I_{fpat}' との振幅比 $e_r' (= I_{fpat}' / I_{pat}')$ を算出する。この時の電流パターン I_{fpat}' を、時刻 t_{30} 以降の振幅比を算出するために用いる電流パターン I_{pat}'' として振幅比演算回路80に保持しておく。

【0049】乗算回路92では、時刻 t_{10} ～ t_{20} で補正した電流制御回路20の操作量と振幅比演算回路80で算出した振幅比 e_r' との乗算を実施し、電流制御回路20に出力する。したがって、時刻 t_{20} ～ t_{30} の操作量は、図7(d)に示す如く振幅比 e_r' によって補正される。以後、UPS動作をしている期間の電流制御系は、前述と同様の制御動作を行って操作量を補正し、切り換えスイッチ94のb端子に出力する。

【0050】このように、負荷電流 i_f の変化、すなわち負荷の変化に従ってUPS動作時も、電流制御回路の操作量を常に補正して切り換えスイッチ94のb端子に出力しておくことができる。したがって、停電復電検知回路50で復電を検知し、切り換えスイッチ94の出力をb端子側に切り換え、UPS動作から再びアクティブフィルタ動作に切り換わった時に、負荷の変化に応じて補正していた電流制御回路の操作量で高速にコンバータ電流を制御でき、最終的にはアクティブフィルタ動作に切り換わった後のコンバータ電圧と負荷電流で決まる補償電流指令値で高調波電流の補償ができ、蓄電池の充電電圧ピーク値の制御もできる。

【0051】以上の動作により、多機能電源装置の制御回路をアクティブフィルタ動作を行う電流制御系と、UPS動作を行う電圧制御系で構成し、両者の制御系を常に動作させ、アクティブフィルタ動作時は電圧制御系の操作量を負荷の変化に応じて補正し、UPS動作時は電流制御系の操作量を負荷の変化に応じて補正する制御動作を行う。この制御動作で制御系の操作量を補正することにより、停電、復電への高速対応ができることになる。すなわち、商用の交流電源が復電して、UPS動作からアクティブフィルタ動作に切り換わった時は、負荷の変化に応じて補正していた電流制御系の操作量で高速に高調波電流を補償するようにコンバータを制御でき

る。

【0052】また商用の交流電源が停電して、アクティブフィルタ動作からUPS動作に切り換わった時は、負荷の変化に応じて補正していた電圧制御系の操作量で高速にコンバータの出力電圧を制御でき、負荷に電力を供給でき、商用の交流電源の停電、復電に高速に対応して機能を切り換え、それぞれの機能で動作できる効果がある。

【0053】本発明によれば、多機能電源装置の制御回路をアクティブフィルタ動作を行う電流制御系と、UPS動作を行う電圧制御系で構成し、両者の制御系を常に動作させ、アクティブフィルタ動作時は電圧制御系の操作量を、UPS動作時は電流制御系の操作量を負荷の変化に応じて補正することにより、停電、復電への高速対応ができることになる。

【0054】商用の交流電源が復電して、UPS動作からアクティブフィルタ動作に切り換わった時、負荷の変化に応じて補正していた電流制御系の操作量で高速に高調波電流を補償するようにコンバータを制御できる。商用の交流電源が停電して、アクティブフィルタ動作からUPS動作に切り換わった時、負荷の変化に応じて補正していた電圧制御系の操作量で高速にコンバータの出力電圧を制御でき、負荷に安定した電力を供給できるという効果がある。

【0055】次にデジタル演算処理装置を用いて図1に示した制御回路の機能を実現する本発明の他の実施例を図8、図9に従って説明する。

【0056】図8は、演算処理回路200、パルス発生回路201、記憶回路202、入力回路203及び出力回路204からなるデジタル演算処理装置を示している。

【0057】同図において演算処理回路200は、周期的に発生するパルス発生回路201のパルス信号により起動され、記憶回路202に予め記憶されている演算処理手続に従って、コンバータ電圧 e_i 、負荷電流 i_f 、コンバータ電流 i_i 、直流電圧 E_d を入力回路203を介して取り込んで演算処理を行い、演算処理結果として得られる変調波信号を出力回路204を介して、PWM回路15に出力する。

【0058】図9は、図8の演算処理回路200で行う演算処理フローを示しており、演算処理回路200の演算処理は、パルス発生回路201のパルス信号によりくり返し実行される。

【0059】図9のフローの処理205、206、207、208、209、210及び211において、処理205で制御に必要な入力データ、 e_i 、 i_f 、 i_i 、 E_d を取り込み、処理211で停電か否かを判断し、停電でない場合は図2、図3、図4で述べた制御動作を実現する処理を処理206、207で実行し、演算処理で得られた変調波信号の出力を行う。

11

【0060】他方停電の場合は図5、図6、図7で述べた制御動作を実現する処理を処理208、209で実行し、演算処理で得られた変調波信号の出力を行う。以上の実施例でも同様の効果が得られる。

【0061】

【発明の効果】本発明によれば、多機能の電源装置の制御回路をアクティブフィルタ動作を行う電流制御系と、UPS動作を行う電圧制御系で構成し、両者の制御系を常に動作させ、アクティブフィルタ動作時は電圧制御系の操作量を、UPS動作時は電流制御系の操作量を負荷 10 の変化に応じて補正することにより、停電、復電時に高速に対応して機能を切り換えることができ、それぞれの機能で動作できる効果がある。

【0062】すなわち、商用の交流電源が停電後復電して、UPS動作からアクティブフィルタ動作に切り換わった時、負荷の変化に応じて補正していた電流制御系の操作量で高速に高調波電流を補償するようにコンバータを制御できる。

【0063】また商用の交流電源が停電して、アクティブフィルタ動作からUPS動作に切り換わった時、負荷 20 の変化に応じて補正していた電圧制御系の操作量で高速にコンバータの出力電圧を制御でき、負荷に安定した電力を供給できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電源装置の制御回路の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示した制御回路におけるアクティブフィルタ動作時の電流制御系の構成を示すブロック図である。

【図3】図1に示した制御回路におけるアクティブフィ 30 ルタ動作時の電圧制御系の構成を示すブロック図である。

【図4】図3に示した電圧制御系の動作状態を示す波形図である。

【図5】図1に示した制御回路における無停電電源装置動作時の電圧制御系の構成を示すブロック図である。

【図6】図1に示した制御回路における無停電電源装置動作時の電流制御系の構成を示すブロック図である。

【図7】図6に示した電流制御系の動作状態を示す波形 40 図である。

【図8】本発明に係る電源装置における制御回路の他の

12

実施例の構成を示すブロック図である。

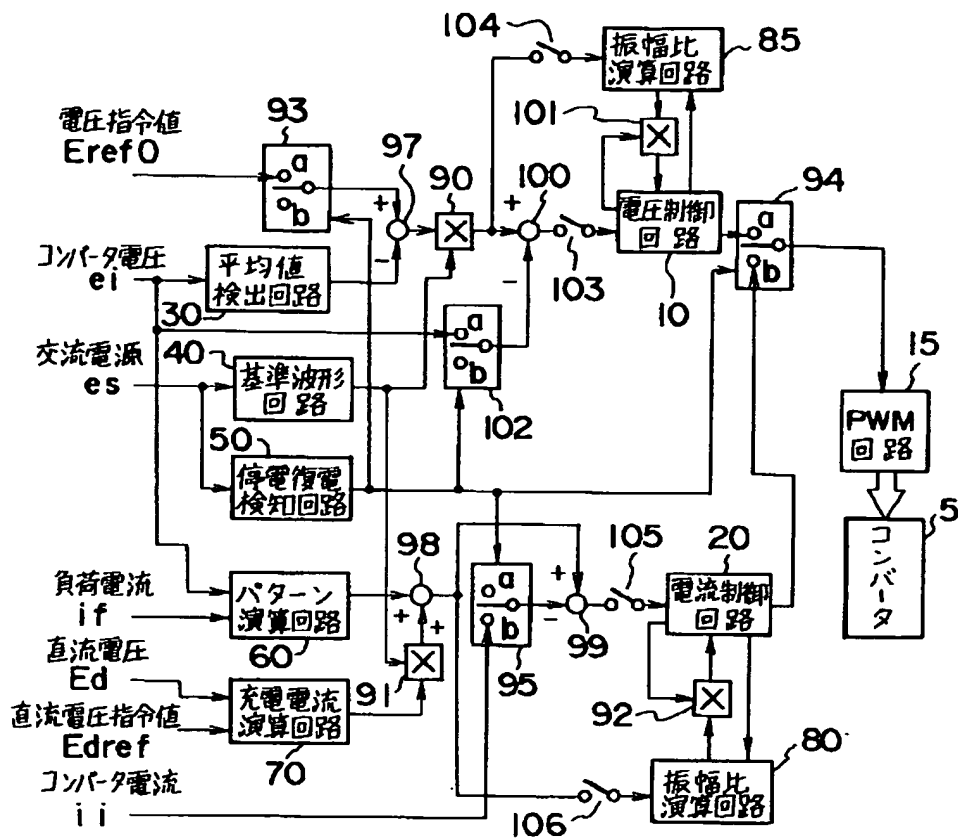
【図9】図8に示した制御回路の処理内容を示すフローチャートである。

【図10】本発明が適用される電源装置の構成を示すブロック図である。

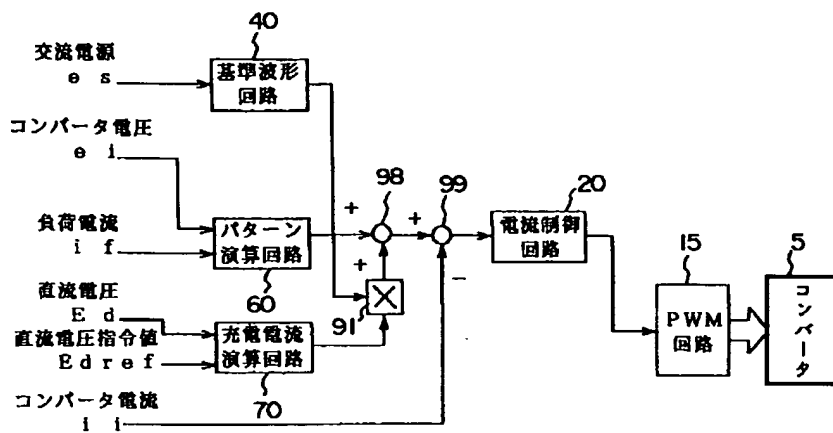
【符号の説明】

- 1 商用交流電源
- 2 開閉器
- 3 負荷
- 4 電力変換装置
- 5 コンバータ
- 6 蓄電池
- 7 高調波フィルタ
- 8 制御回路
- 10 電圧制御回路
- 15 PWM回路
- 20 電流制御回路
- 30 平均値検出回路
- 40 基準波形回路
- 50 停電復電検知回路
- 60 パターン演算回路
- 70 充電電流演算回路
- 80 振幅比演算回路
- 85 振幅比演算回路
- 90 乗算回路
- 91 乗算回路
- 92 乗算回路
- 101 乗算回路
- 93 切り換えスイッチ
- 94 切り換えスイッチ
- 95 切り換えスイッチ
- 102 切り換えスイッチ
- 97 加算回路
- 98 加算回路
- 99 加算回路
- 100 加算回路
- 103 スイッチ
- 104 スイッチ
- 105 スイッチ
- 40 106 スイッチ

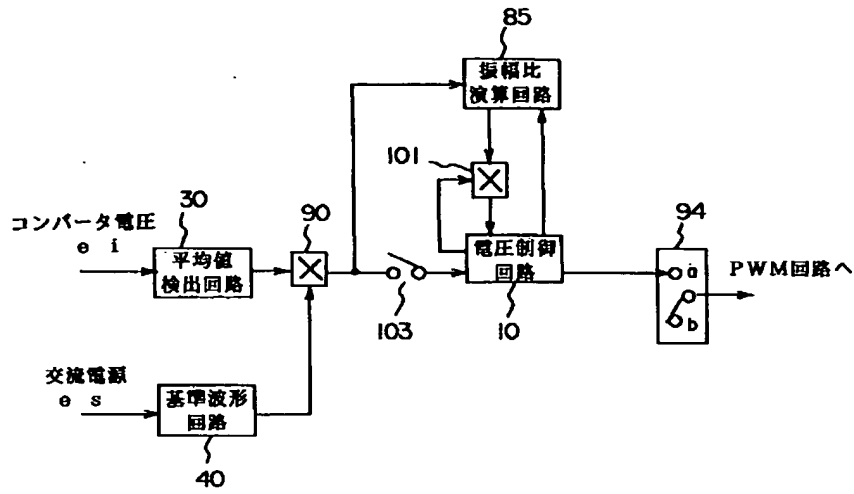
【図1】



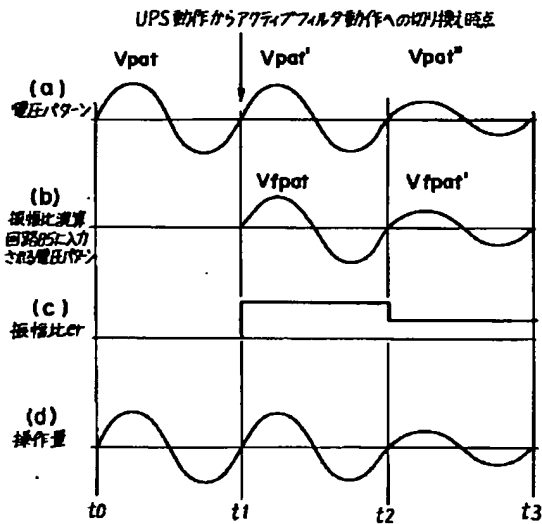
【図2】



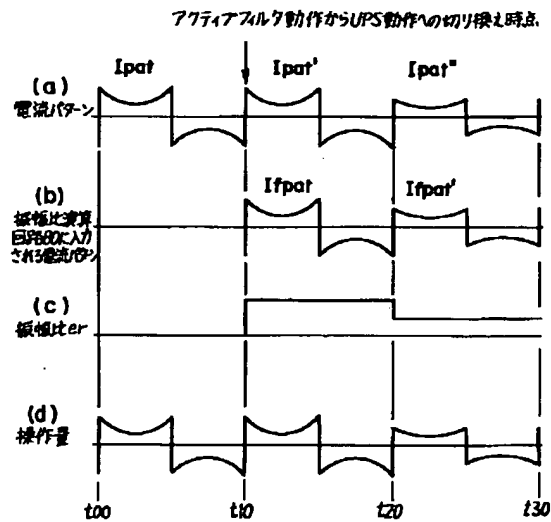
【図3】



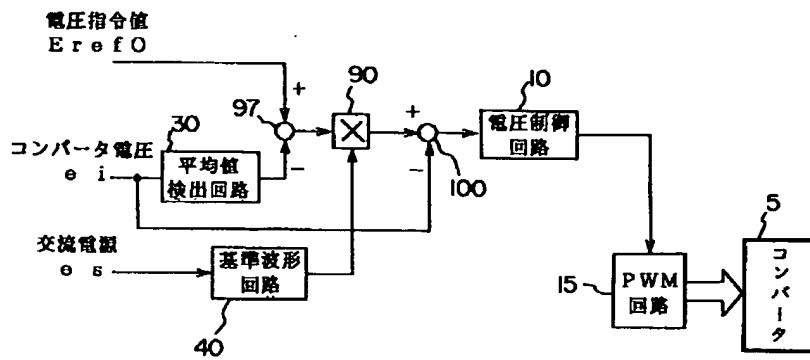
【図4】



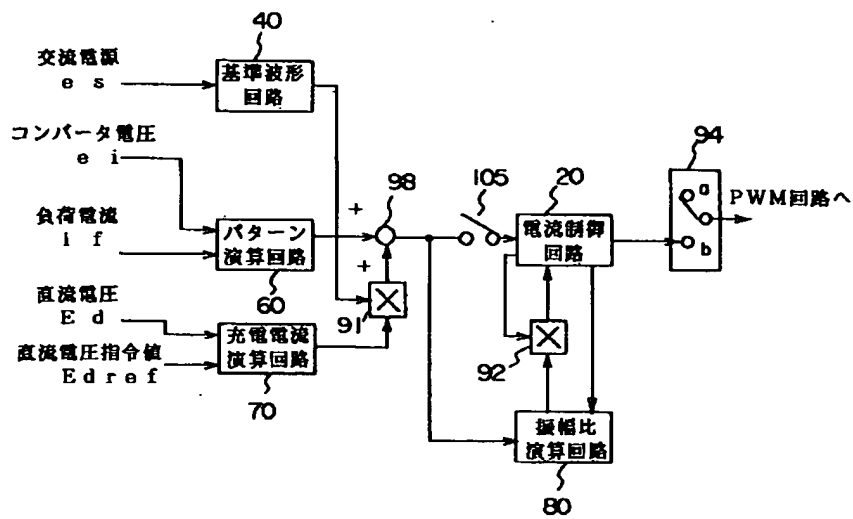
【図7】



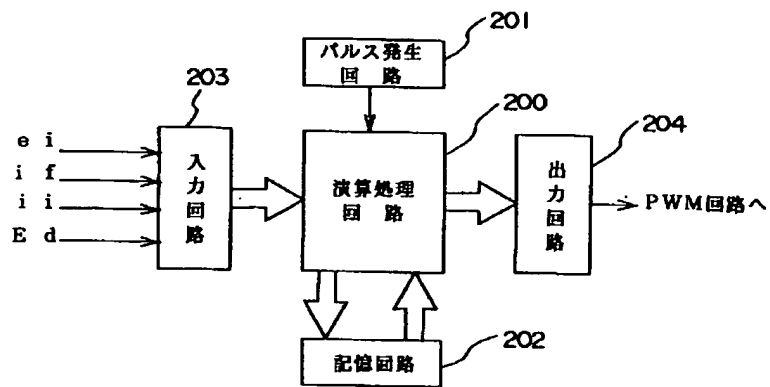
【図5】



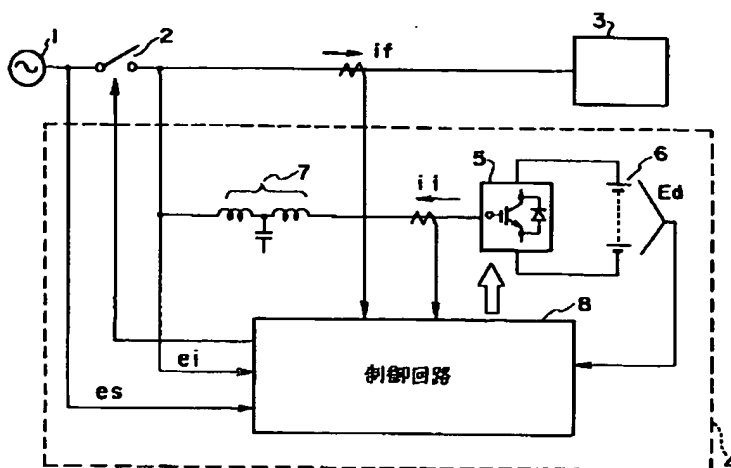
【図6】



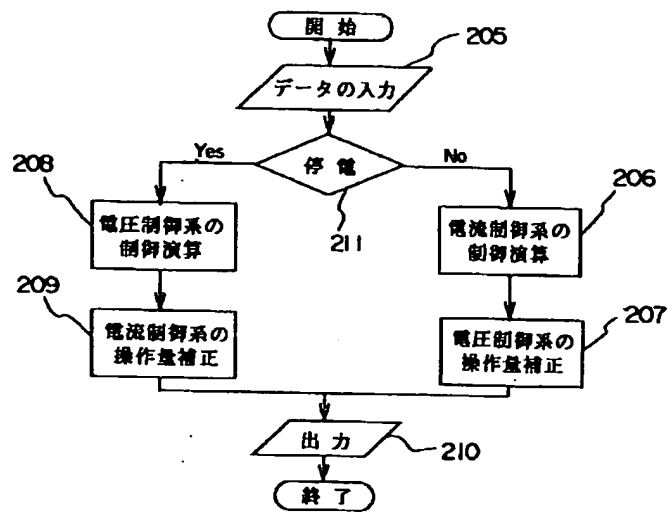
【図8】



【図10】



【図9】



PAT-NO: JP408051735A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08051735 A
TITLE: POWER SUPPLY

PUBN-DATE: February 20, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SAKURAI, YOSHIMI	
TOKUNAGA, KIICHI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP06185804

APPL-DATE: August 8, 1994

INT-CL (IPC): H02J009/06 , H02J003/01

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a power supply in which switching can be made at high rate between control functions for operating a power converter as an uninterruptible power supply or as an active filter according to the state of AC commercial power supply.

CONSTITUTION: The current control system functioning as an active filter in the control circuit for power supply comprises a pattern operating circuit 60, a charging current operating circuit 70, a current control circuit 20, an amplitude ratio operating circuit 80, multiplier circuits 91, 92, and adder circuits 98, 99. The voltage control system functioning as an uninterruptible power supply comprises an average value detection circuit 30, a voltage control circuit 10, an amplitude ratio operating circuit 85, multiplier circuits 90, 101, and adder circuits 97, 100. The control circuit further comprises a reference waveform circuit 40, a power recovery